



PO 34 208 / DE 4

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 197 23 378 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>8</sup>:  
**F 02 B 75/06**  
F 16 F 15/22

②1 Aktenzeichen: 197 23 378.3  
②2 Anmeldetag: 4. 6. 97  
④3 Offenlegungstag: 2. 1. 98

DE 197 23 378 A 1

⑥6 Innere Priorität:

196 23 532.4 13.06.96

⑦1 Anmelder:

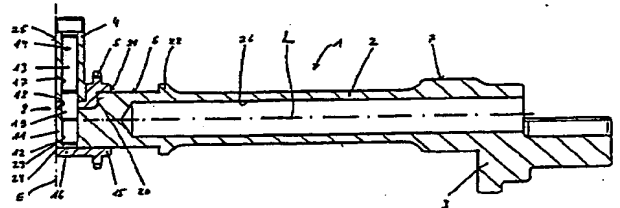
Volkswagen AG, 38440 Wolfsburg, DE

⑦2 Erfinder:

Kämpfner, Michael, 38154 Königslutter, DE;  
Tremper, Karsten, 38102 Braunschweig, DE

⑤4 Ausgleichswelle für eine Hubkolben-Brennkraftmaschine

⑤7 Für eine bauraumoptimierte und beanspruchungsgerechte Auslegung einer Ausgleichswelle (1) wird vorgeschlagen, ein Ausgleichsgewicht (4) auf einer Grundwelle (2) der Ausgleichswelle (1) mittels eines Verbindungselementes (14) lösbar anzuordnen und ein die Ausgleichswelle (1) antreibendes Antriebsrad (5) formschlüssig auf der Grundwelle (2) festzulegen, wobei das Verbindungselement (14) das Ausgleichsgewicht (4) radial durchsetzt und sich in das formschlüssige Verbindungsteil (11) der Grundwelle (2) erstreckt.



DE 197 23 378 A 1

C

Die Erfindung betrifft eine Ausgleichswelle für eine Hubkolben-Brennkraftmaschine mit mindestens einem Ausgleichsgewicht gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Aus EP 0 075 659 A2 ist eine gattungsgemäße Ausgleichswelle für eine Brennkraftmaschine mit einem sogenannten Lancaster-Ausgleich bekannt. Auf dieser Ausgleichswelle ist endseitig ein Antriebsrad fliegend gelagert, während sich von dort ausgehend in der weiteren axialen Erstreckung zwei beabstandet zueinander angeordnete Lagerflächen zur rotatorischen Abstützung in Lagern auf der Oberfläche dieser Ausgleichswelle befinden. Beidseitig zu der von dem Antriebsrad entfernt angeordneten Lagerfläche sind zwei Ausgleichsgewichte starr an der Welle befestigt.

Die den Ausgleichsgewichten zugeordnete Lagerfläche ist Teil einer reinen Radiallagerung, während an dem gegenüberliegenden Ende zu beiden Seiten der dortigen Lagerfläche je ein Bund an die Ausgleichswelle zur Axiallagerung angeformt ist.

Bei dieser bekannten Ausgleichswelle herrscht relativ große Freizügigkeit bezüglich der Ausgestaltung der Ausgleichswelle, da diese in einem separaten, außen an einem Kurbelgehäuse der Brennkraftmaschine angeflanschten Lagergehäuse angeordnet ist.

Lösbare Befestigungen von Gegengewichten allerdings an Kurbelwellen, sind beispielsweise aus DE-AS 12 73 900, DE 37 38 717 A1 oder EP 0 402 607 bekannt. Aus der genannten DE 37 38 717 A1 ist es beispielsweise für eine gebaute Kurbelwelle bekannt, mittels sich an Kurbelzapfen abstützender Zugankerschrauben separat ausgebildete Kurbelwangen zwischen diesem Kurbelzapfen und einem auf der gegenüberliegenden Seite des Kurbelzapfens angeordneten Gegengewicht zu verspannen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße Ausgleichswelle für eine Hubkolben-Brennkraftmaschine zu schaffen, welche insbesondere bezüglich ihrer Baulänge im Bauraum minimiert ist und Verformungen im Lagerbereich infolge der Fliehkraftwirkung durch die Gegengewichte weitgehend vermeidet.

Die Lösung dieser Aufgabe gelingt mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

Die Erfindung sieht eine lösbar Anordnung von zumindest einem Ausgleichsgewicht auf einer Grundwelle der Ausgleichswelle sowie eine formschlüssige Verbindung zwischen dem die Ausgleichswelle antreibenden Antriebsrad und dieser Grundwelle vor. Das Ausgleichsgewicht wird hierbei radial von einem Verbindungselement der lösbaren Anordnung durchsetzt, welches sich bis in das formschlüssige Verbindungsteil der Grundwelle erstreckt. Mit der lösbaren Anordnung des mindestens einen Ausgleichsgewichtes ist die Voraussetzung dafür geschaffen, daß die Grundwelle mit ihren Lagerflächen in korrespondierende Lager eines Gehäuses der Hubkolben-Brennkraftmaschine problemlos und kollisionsfrei eingesteckt werden kann. Anschließend kann das auf eine maximale Ausgleichswirkung optimierte Ausgleichsgewicht mittels des Verbindungselementes an der Grundwelle befestigt werden. Das radiale Durchsetzen des Ausgleichsgewichtes durch das Verbindungselement gewährleistet eine optimale Belastung dieses Verbindungselementes in Richtung der bei

Rotation auftretenden Fliehkräfte.

Dadurch, daß sich das genannte Verbindungselement in das formschlüssige Verbindungsteil der Grundwelle erstreckt, ist das Ausgleichsgewicht auf der Grundwelle festgelegt und dabei gegen Verdrehungen gesichert.

Die formschlüssige Verbindung zwischen dem Antriebsrad und der Grundwelle, wobei aufgrund der Erstreckung des Verbindungselementes in das grundwellenseitige formschlüssige Verbindungsteil diese Verbindung flächig ausgebildet sein muß, bietet den Vorteil einer sicheren und momentengerechten Übertragung der auf das Antriebsrad wirkenden Kräfte auf die Grundwelle.

Probleme, wie sie sich insbesondere bei Reihenbrennkraftmaschinen mit niedriger Zylinderanzahl durch die ungleichmäßige Drehanregung der Ausgleichswelle durch die Kurbelwelle bei Verwendung von z. B. eingelegten Paßfedern zur Drehmomentübertragung ergeben können, sind somit sicher vermieden.

In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung kann des weiteren vorgesehen sein, daß auf ein Ende der Grundwelle eine Hülse aufgesteckt ist, welche zwischen dem Ausgleichsgewicht und der Grundwelle mittels des Verbindungselementes verspannt wird. Bevorzugt ist dabei das Antriebsrad einstückig und materialeinheitlich mit dieser Hülse ausgebildet, wobei das Antriebsrad axial gesichert ist, indem es zwischen einem Bund der Grundwelle und dem Ausgleichsgewicht festgelegt ist.

Dieser Bund der Grundwelle stellt sich infolge einer an der Grundwelle als Teil der formschlüssigen Verbindung ausgebildeten Abflachung ein.

Hierdurch ist eine bauraumoptimale, insbesondere in der Baulänge reduzierte Anordnung von Antriebsrad und Ausgleichsgewicht auf der Ausgleichswelle geschaffen.

In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung kann ein Radial- und Axiallager der Ausgleichswelle zwischen einer Nabe des Antriebsrades und einem weiteren, an der Grundwelle angeformten Bund ausgebildet sein.

Die sich von einem Ende der Ausgleichswelle ausgehend einstellende Abfolge von Ausgleichsgewicht, Antriebsrad und Lagerfläche gewährleistet eine beanspruchungsgerechte Spannungskonzentration durch die Fliehkraftwirkung des Ausgleichsgewichtes in einem günstigen Querschnitt der Grundwelle und eine günstige Aufnahme der über das Antriebsrad eingeleiteten Radialkräfte in das benachbarte Lager. Durch dieses enge Zusammenrücken von Antriebsrad und Lager sind Verformungen im Lagerbereich weitestgehend vermieden.

Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus dem nachfolgend anhand einer Zeichnung näher erläuterten Ausführungsbeispiel.

Es zeigen:

Fig. 1 einen Querschnitt durch eine Ausgleichswelle,

Fig. 2 eine Draufsicht auf eine Ausgleichswelle,

Fig. 3 eine Ansicht aus Pfeilrichtung X gemäß Fig. 2 und

Fig. 4 eine perspektivische Ansicht einer Ausgleichswelle.

Eine insgesamt mit 1 bezeichnete Ausgleichswelle zum Ausgleich von oszillierenden Massenmomenten einer nicht gezeigten Hubkolben-Brennkraftmaschine besteht im wesentlichen aus einer Grundwelle 2, einem starr darauf befestigten Ausgleichsgewicht 3, einem lösbar an der Grundwelle 2 befestigten Ausgleichsgewicht 4 und einem Antriebsrad 5. Die Grundwelle 2 weist zwei axial beabstandet zueinander angeordneten Lagerflä-

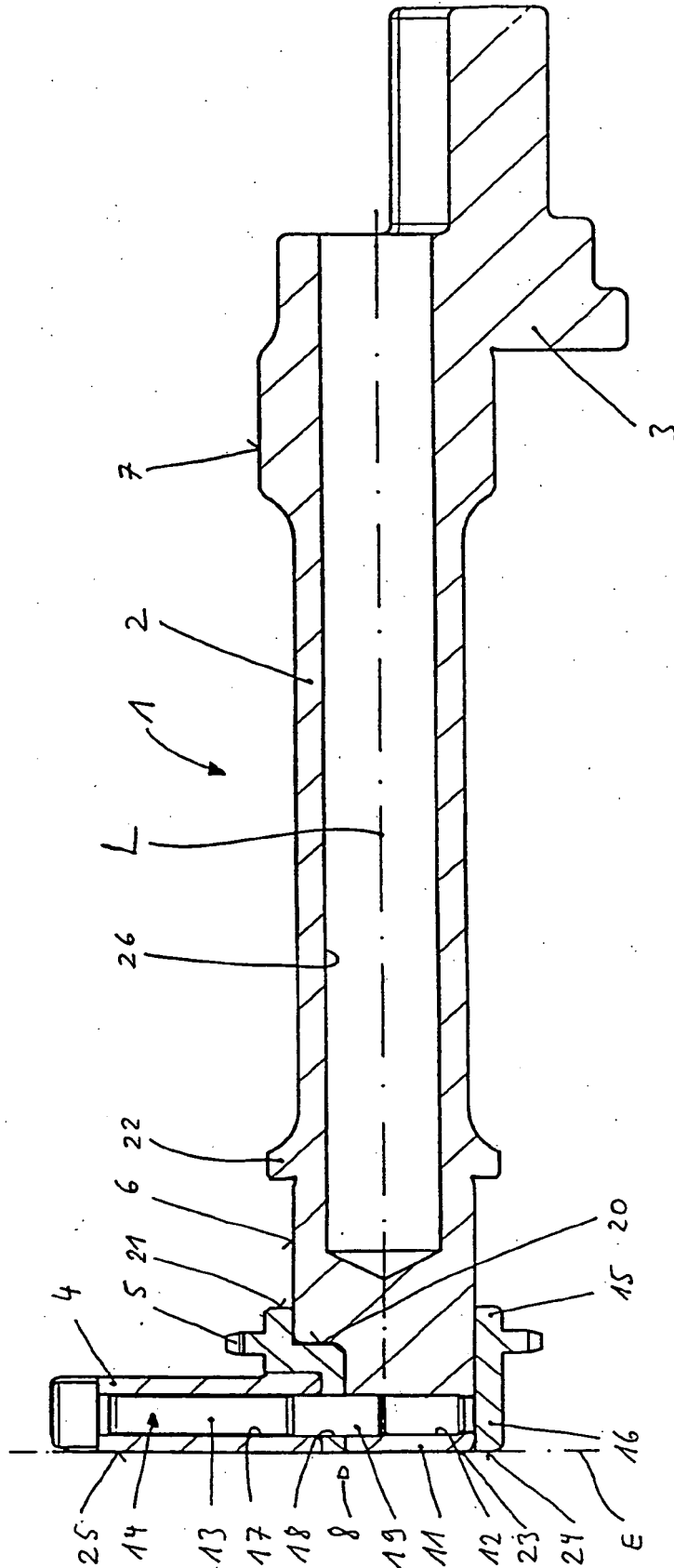
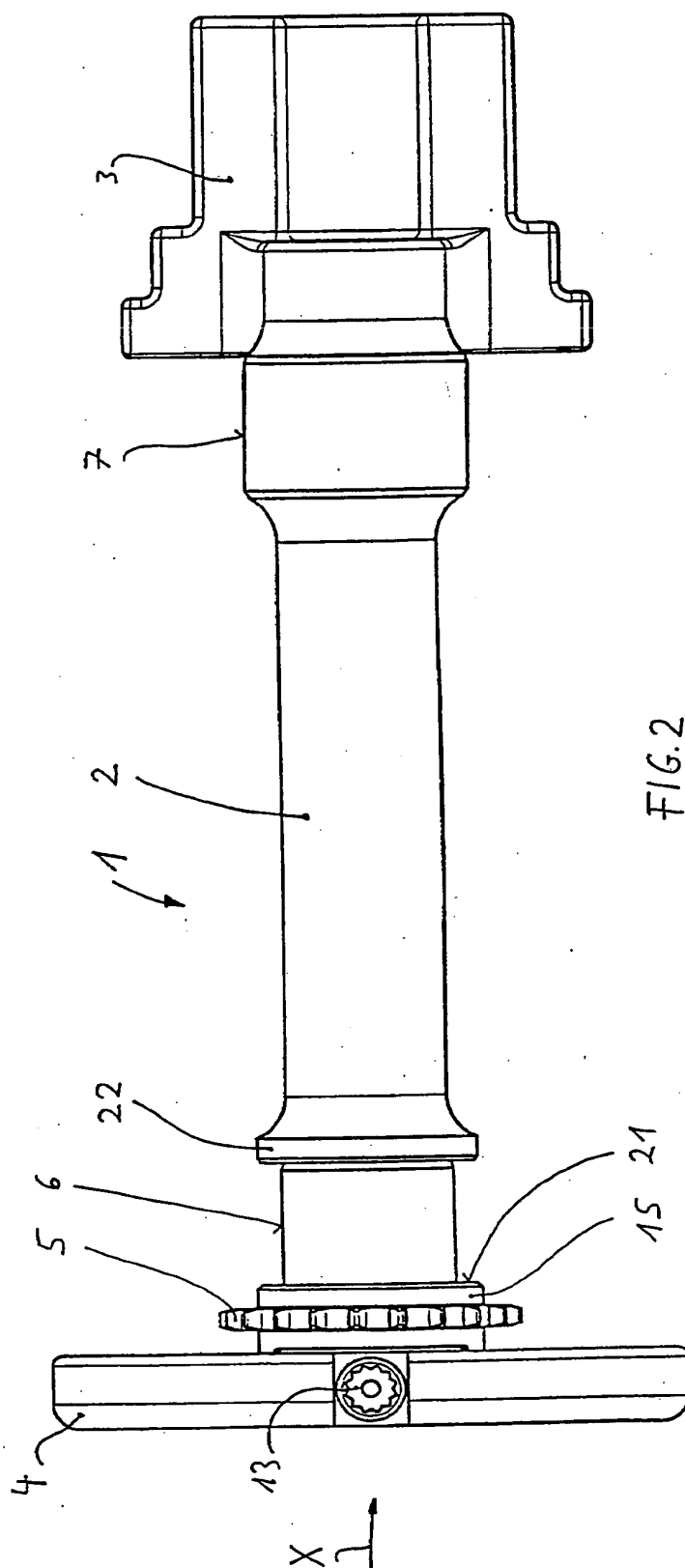


FIG. 1



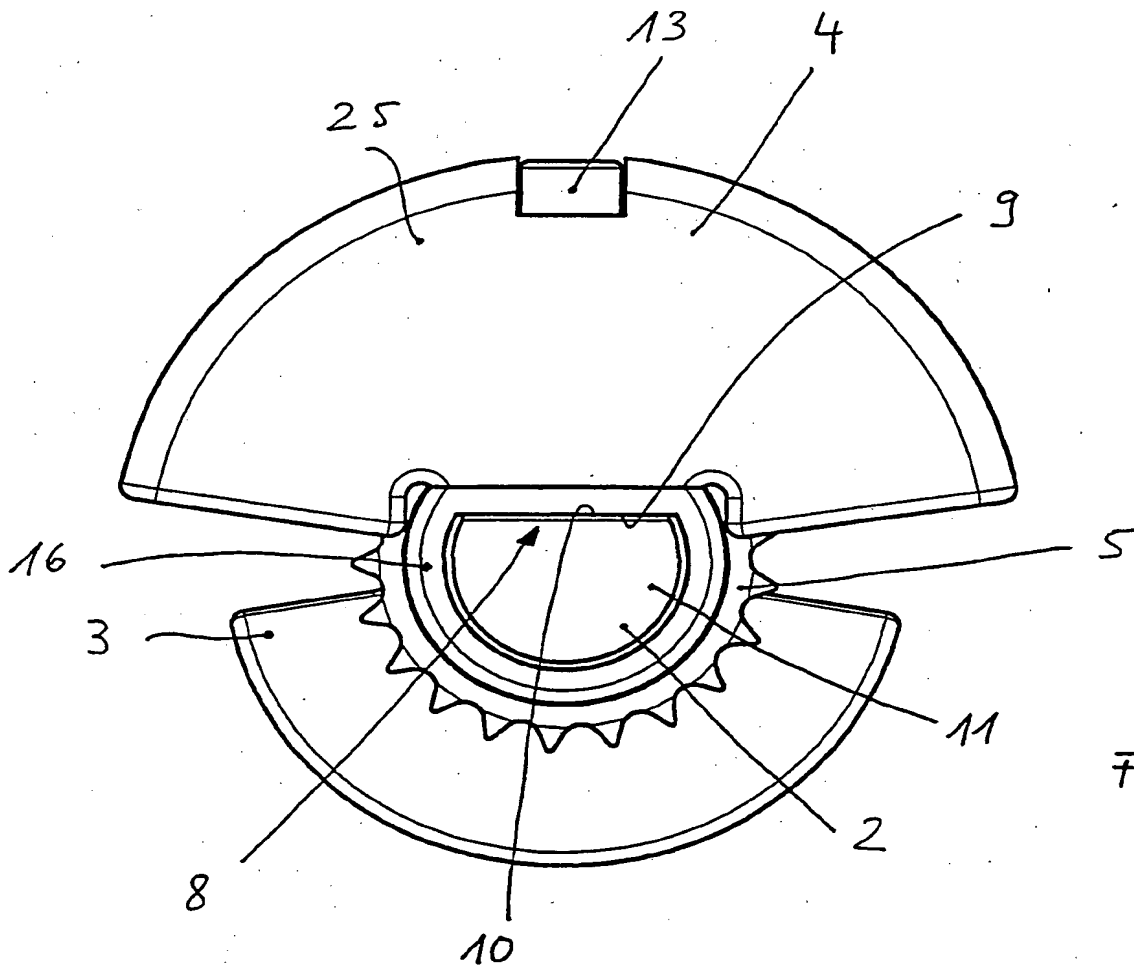
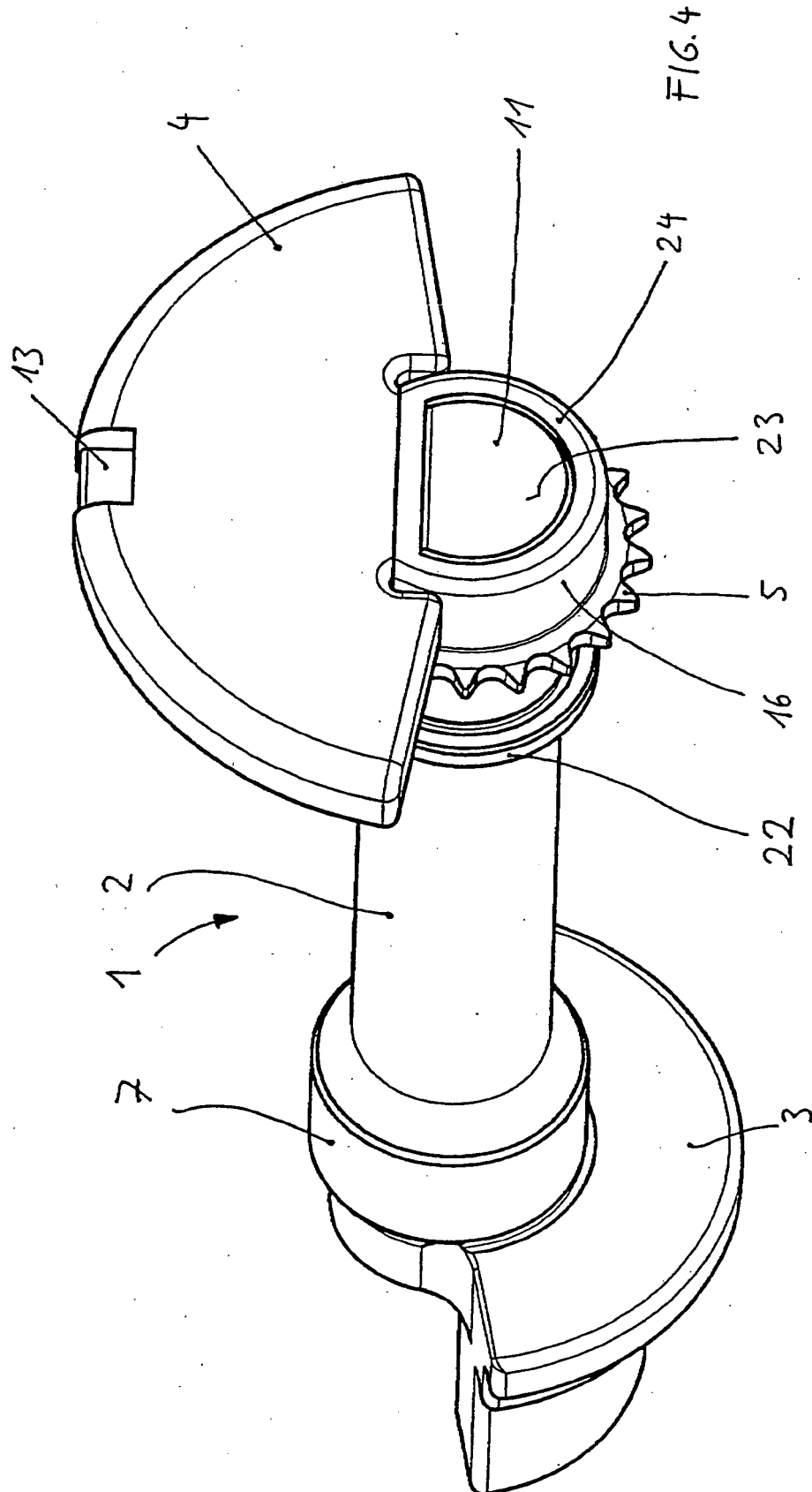


FIG. 3



chen 6 und 7 zur rotatorischen Abstützung der Ausgleichswelle 1 in nicht gezeigten Lagern der Hubkolben-Brennkraftmaschine auf.

Das Antriebsrad 5 ist im Zuge einer Abflachung 8 mit einander zugewandten Formschlußflächen 9 bzw. 10 des Antriebsrades 5 bzw. der Grundwelle 2 drehfest angeordnet.

Das sich infolge der Abflachung 8 einstellende formschlüssige Verbindungsteil 11 der Grundwelle 2 weist ein Gewinde 12 zur Aufnahme eines als Paßschraube 13 ausgebildeten Verbindungselementes 14 auf.

Das Antriebsrad 5 weist eine Nabe 15 auf und ist einstückig und materialeinheitlich mit einer Hülse 16 ausgebildet, welche auf ihrem Innenumfang die Formschlußfläche 9 trägt.

Das lösbare Ausgleichsgewicht 4 wird mittels der Paßschraube 13 unter Zwischenschaltung der Hülse 16 an der Grundwelle 2 festgelegt. Die Paßschraube 13 durchsetzt dabei radial eine Ausnehmung 17 des Ausgleichsgewichtes 4, eine Öffnung 18 in der Hülse 16 und stellt über einen Paßbund 19 eine exakte axiale Lagezuordnung vom Antriebsrad 5 zur Grundwelle 2 sowie vom Ausgleichsgewicht 4 zum Antriebsrad 5 bereit.

Radial zwischen der Formschlußfläche 10 der Abflachung 8 und der Lagerfläche 6 erstreckt sich ein Bund 20, wobei die Nabe 15 axial zwischen dem Ausgleichsgewicht 4 und diesem Bund 20 gesichert ist.

Auf der von dem Ausgleichsgewicht 4 abgewandten Seite des Antriebsrades 5 umfaßt die Nabe 15 die Lagerfläche 6 kreisförmig und bildet mit einer Anlauffläche 21 und einem weiteren, an der Grundwelle angeordneten Bund 22 eine Axiallagerung der Ausgleichswelle 1.

Quer zur Längsachse L der Ausgleichswelle 1 erstreckt sich endseitig eine Endebene E, in welcher eine Stirnfläche 23 der Grundwelle 2, eine Stirnfläche 24 der Hülse 16 und eine Stirnfläche 25 des lösbaren Ausgleichsgewichtes 4 angeordnet ist.

Benachbart zu der weiteren Lagerfläche 7 trägt die Grundwelle 2 einstückig und materialeinheitlich das andere Ausgleichsgewicht 3. Entlang der Längsachse L ist die Grundwelle 2 mittels einer Bohrung 26 zur Gewichtserleichterung hohlgebohrt.

Die vorbeschriebene Anordnung des lösbaren Ausgleichsgewichtes 4 unter Zwischenschaltung des Antriebsrades 5 über die Abflachung 8 an der Grundwelle 2, stellt eine äußerst kompakte Anordnung dieser benötigten Bauelemente, insbesondere bezüglich der Längserstreckung in Richtung der Längsachse L, dar.

Bei der Montage der Ausgleichswelle 1 kann zunächst die einstückige Grundwelle 2 mit ihren Lagerflächen 6 und 7 in korrespondierende Lager eingesteckt werden, bis der Bund 22 zur Anlage kommt. Anschließend kann das Antriebsrad 5 von Hand gefügt werden. Nach dem Aufsetzen des Ausgleichsgewichtes 4 und dem Festziehen der Paßschraube 13 werden im Betrieb dieser Ausgleichswelle 1 die von dem Ausgleichsgewicht 4 verursachten Fliehkräfte beanspruchungsgerecht über die Paßschraube 13 und das Gewinde 12 in die Grundwelle 2 eingeleitet.

Der eng benachbart zur Lagerfläche 6 angeordnete Antrieb über das Antriebsrad 5 verursacht minimierte Biegebelastungen an dieser Lagerstelle.

Die über das Antriebsrad 5 eingeleitete Antriebsleistung für die Ausgleichswelle 1 wird über die vergleichsweise großen Formschlußflächen 9 und 10 beanspruchungsgerecht und pressungsgünstig unter Vermeidung jeglicher Kerben übertragen. Da infolge dessen keine Kerbwirkung auftritt, kann der für die Grundwelle 2

verwendete Werkstoff dementsprechend kostengünstig gewählt werden, etwa als Sphäroguß GGG-50.

Das Antriebsrad 5 ist mit Nabe 15 und Hülse 16 als Sinterteil ausgebildet, da hiermit die notwendigen Toleranzen kostengünstig und einfach bereitzustellen sind.

Der Formschluß zwischen Antriebsrad 5 und Grundwelle 1 kann auch über mehrere Abflachungen 8 erfolgen.

#### Patentansprüche

1. Ausgleichswelle (1) für eine Hubkolben-Brennkraftmaschine, mit

- mindestens einem Ausgleichsgewicht (4),
- zwei beabstandet zueinander angeordnete Lagerflächen (6, 7) zur rotatorischen Abstützung in Lagern und
- einem Antriebsrad (5), gekennzeichnet durch

- eine lösbare Anordnung von zumindest einem Ausgleichsgewicht (4) auf einer Grundwelle (2) der Ausgleichswelle (1),
- eine formschlüssige Verbindung zwischen dem Antriebsrad (5) und der Grundwelle (2),
- wobei die lösbare Anordnung ein Verbindungselement (14) aufweist, welches das Ausgleichsgewicht (4) radial durchsetzt und sich in das formschlüssige Verbindungsteil (11) der Grundwelle (2) erstreckt.

2. Ausgleichswelle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß

- die formschlüssige Verbindung durch zumindest eine Abflachung (8) mit einander zugewandten Formschlußflächen (9, 10) des Antriebsrades (5) und der Grundwelle (2) gebildet ist,
- daß Antriebsrad (5) auf der Grundwelle (2) zwischen dem lösbaren Ausgleichsgewicht (4) und einem Bund (20) der Grundwelle (2) axial gesichert angeordnet ist.

3. Ausgleichswelle nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Bund (20) radial zwischen der grundwellenseitigen Formschlußfläche (10) und der Lagerfläche (6) erstreckt und eine Nabe (15) des Antriebsrades (5) diese Lagerfläche (6) kreisförmig, unter Bildung einer Axiallagerung mit einem weiteren Bund (22) der Grundwelle (2), umfaßt.

4. Ausgleichswelle nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Ausgleichsgewicht (4) unter Zwischenschaltung einer auf dem formschlüssigen Verbindungsteil (11) angeordneten Hülse (16) an der Grundwelle (2) angeordnet ist.

5. Ausgleichswelle nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (16) und das Antriebsrad (5) einstückig und materialeinheitlich ausgebildet sind.

6. Ausgleichswelle nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Verbindungselement (14) als Paßschraube (13) ausgebildet ist, welche das Ausgleichsgewicht (4) und die Hülse (16) durchsetzt und in ein Gewinde (12) der Grundwelle (2) eingreift, wobei sich ein Paßbund (19) im eingeschraubten Zustand vom Ausgleichsgewicht (4) bis in die Grundwelle (2) erstreckt.

7. Ausgleichswelle nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß Stirnflächen (23 und 24 und 25) der Grundwelle (2) und der Hülse (16) und des lös-

baren Ausgleichsgewichtes (4) in einer endseitigen, quer zur Längsachse (L) der Ausgleichswelle (1) verlaufenden Endebene (E) liegend angeordnet sind.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65



# DELPHION

No active tr

select (R)

OK

RESEARCH

PRODUCTS

INSIDE DELPHION

Log Out Work Files Saved Searches

My Account

Search: Quick/Number Boolean Advanced Der

## Derwent Record

Em

View: [Expand Details](#) Go to: [Delphion Integrated View](#)

Tools: Add to Work File: Create new Worl

Derwent Title: Counterbalancing shaft for piston engine - has detachable weight secured by radial component, with wheel secured in axial direction between detachable weight and flange on the shaft

Original Title: ☒ DE19723378A1: Ausgleichswelle fuer eine Hubkolben-Brennkraftmaschine

Assignee: VOLKSWAGEN AG Standard company  
Other publications from VOLKSWAGEN AG (VOLS)...

Inventor: KAEMPFNER M; TREMPER K;

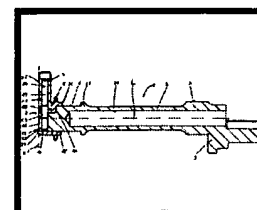
Accession/ 1998-053925 / 199806

Update:

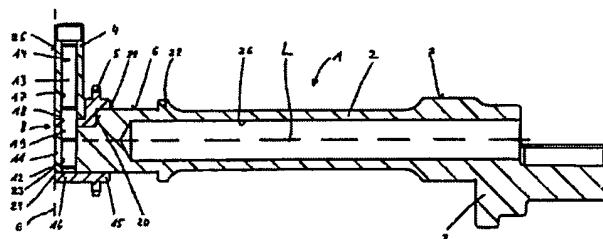
IPC Code: F02B 75/06 ; F16F 15/22 ;

Derwent Classes: Q52; Q63;

Derwent Abstract: ( DE19723378A) The shaft (1) has one or more weights (4), two surfaces (6,7) spaced apart and by which it works in bearings and a driving wheel (5). One weight at least is detachable from a portion (2) of the shaft and to which the wheel is positively secured. It is held in place by a component (14) passing through it in the radial direction and extending into the shaft. The coupling between the latter and the wheel can be by mating flats, and the wheel can be secured in the axial direction between the detachable weight and a flange (20) on the shaft.  
**Advantage** - Minimum overall length, and largely avoids distortion due to centrifugal force generated by weights.



Images:



Dwg. 1/4

Family: PDF Patent Pub. Date Derwent Update Pages Language IPC Code  
☒ DE19723378A1 \* 1998-01-02 199806 8 German F02B 75/06  
Local appls.: DE1997001023378 Filed:1997-06-04 (97DE-1023378)

INPADOC Show legal status actions  
Legal Status:

First Claim: 1. Ausgleichswelle (1) für eine Hubkolben-Brennkraftmaschine, mit  
[Show all claims](#)

- mindestens einem Ausgleichsgewicht (4),
- zwei beabstandet zueinander angeordnete Lagerflächen (6, 7) zur

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

rotatorischen Abstützung in Lagern und

- – einem Antriebsrad (5),  
**gekennzeichnet durch**
- – eine lösbare Anordnung von zumindest einem Ausgleichsgewicht (4) auf einer Grundwelle (2) der Ausgleichswelle (1),
- – eine formschlüssige Verbindung zwischen dem Antriebsrad (5) und der Grundwelle (2),
- – wobei die lösbare Anordnung ein Verbindungselement (14) aufweist, welches das Ausgleichsgewicht (4) radial durchsetzt und sich in das formschlüssige Verbindungsteil (11) der Grundwelle (2) erstreckt.

Priority Number:

Application Number	Filed	Original Title
DE1996001023532	1996-06-13	

Title Terms:

COUNTERBALANCE SHAFT PISTON ENGINE DETACH WEIGHT SECURE  
RADIAL COMPONENT WHEEL SECURE AXIS DIRECTION DETACH WEIGHT  
FLANGE SHAFT

[Pricing](#) [Current charges](#)

**Derwent Searches:** [Boolean](#) | [Accession/Number](#) | [Advanced](#)

Data copyright Thomson Derwent 2003



Copyright © 1997-2006 The Tho

[Subscriptions](#) | [Web Seminars](#) | [Privacy](#) | [Terms & Conditions](#) | [Site Map](#) | [Contact U](#)

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**